

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-065848

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl.	A23L 1/20
	A23J 3/16

(21)Application number : 07-222937 (71)Applicant : FUJI OIL CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1995 (72)Inventor : SUGITANI ISAMU
KURE SHOJI

(54) PREPARATION OF FRIED BEAN CURD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a fried bean curd having soft texture and high tensile strength and tearable with teeth similar to traditional fried bean curd by coagulating a soybean protein solution with a coagulant and adding a powdery soybean protein and a coagulant to the coagulated curd to form a raw material for the objective fried bean curd.

SOLUTION: A soybean protein solution (preferably soya milk, an aqueous solution of separated soybean protein, etc.) or a soybean protein emulsion solution is heated preferably at 80-95° C for 2-8min and mixed with a coagulant (preferably an easily water-soluble coagulant such as bittern) preferably at 60-80° C to obtain a coagulated curd. The curd is incorporated with a powdery soybean protein (preferably a powdery soybean protein emulsion produced by homogenizing and pulverizing a soybean protein, an oil and fat and an aqueous medium) and a coagulant (preferably a scarcely water-soluble coagulant such as calcium sulfate) preferably at ≤60° C and the mixture is homogenized. Finally, the homogenized mixture is formed and fried usually at 70-180° C.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2770799

[Date of registration] 17.04.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-65848

(43) 公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L 1/20	1 0 8		A 2 3 L 1/20	1 0 8 Z
A 2 3 J 3/16	5 0 1		A 2 3 J 3/16	5 0 1

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-222937

(22) 出願日 平成7年(1995)8月31日

(71) 出願人 000236768
不二製油株式会社
大阪府大阪市中央区西心斎橋2丁目1番5号
(72) 発明者 杉谷 勇
大阪府高石市高師浜1-16-6
(72) 発明者 久禮 昭二
大阪府岸和田市南町27-2

(54) 【発明の名称】 油揚げの製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は伝統的油揚げと同等或いはそれ以上の引張強度を有しながらも伝統的油揚げと同様にソフトで歯切れが良く、表皮組織がガラス状の透明感を有するいわゆるガラス目状表皮組織を有する油揚げの製造を目的とした。。

【解決手段】大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱し凝固剤を加えてカード状凝固物を調製する工程、該カード状凝固物に粉末状大豆蛋白及び凝固剤を加えて均一化する工程、及び該均一化生地を成形しフライする工程を含む油揚げの製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱し凝固剤を加えてカード状凝固物を調製する工程、該カード状凝固物に粉末状大豆蛋白及び凝固剤を加えて均一化する工程、及び該均一化生地を成形しフライする工程を含む油揚げの製造方法。

【請求項2】大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱し凝固剤を加える温度が60℃以上で、カード状凝固物に粉末状大豆蛋白及び凝固剤を加える温度が60℃以下である請求項1の製造方法。

【請求項3】カード状凝固物を調製する工程に用いる凝固剤が水易溶性で、均一化する工程に用いる凝固剤が水難溶性又は水易溶性と水難溶性の併用である請求項1又は請求項2の製造方法。

【請求項4】大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の粗蛋白濃度が10.5重量%以下である請求項1乃至請求項3のいずれかの製造方法。

【請求項5】カード状凝固物中の粗蛋白濃度が1.8重量%以上である請求項1乃至4のいずれかの製造方法。

【請求項6】大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液の粗蛋白の含有量と粉末状大豆蛋白の粗蛋白の含有量の比の値が0.06~0.35である請求項1乃至請求項5のいずれかの製造方法。

【請求項7】カード状凝固物に加える粉末状大豆蛋白が粉末状分離大豆蛋白又は粉末状大豆蛋白エマルジョンである請求項1乃至請求項6のいずれかの製造方法。

【請求項8】カード状凝固物に油脂を添加する請求項1乃至請求項7のいずれかの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、伝統的油揚げと同様のソフトで歯切れの良い食感を有し、伝統的油揚げより優れる引張強度を有する油揚げの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】伝統的な油揚げには油揚げやガンモドキ等がある。

【0003】伝統的な油揚げの製造方法は、丸大豆を水に浸漬し、磨砕し、これを絞って豆乳とオカラとに分離し、該豆乳にニガリ等の凝固剤を加えて豆腐を調製し、この豆腐を脱水し、成形し、フライして油揚げを製造するものである。又、ガンモドキは豆腐に野菜等を添加し混練して成形しフライしたものである。

【0004】一方、例えば、分離大豆蛋白を用いる油揚げの製造方法は、大豆蛋白、水及び必要により油脂を混練してエマルジョン混練物となし、混練生地を調製し、該生地を成形しフライして油揚げを製造する方法である。

【0005】後者の方法による油揚げは前者の方法による油揚げに比べ、表面が均質で組織が強く、乾燥した油揚げは湯戻り復元性に優れる特徴を有するものの、弾力

的な食感を有しソフトさや歯切れの良さに劣る傾向にある。

【0006】そこで、分離大豆蛋白を用いた油揚げで伝統的油揚げに近似した組織を有する油揚げの製造法として、凝固剤を前記大豆蛋白、水及び油脂の混練生地に加える方法が開発され、更に、より伝統的油揚げに近づける方法として特開昭55-34070号の方法が開発された。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は伝統的油揚げと同等或いはそれ以上の引張強度を有しながらも伝統的油揚げと同様なソフトで歯切れの良い油揚げの製造を目的とした。又、特開昭55-34070号に記載の油揚げよりソフトで歯切れの良い油揚げを目的とした。即ち、特開昭55-34070号に記載の発明より生地が良く膨化して表皮組織が薄くガラス状の透明感を有するいわゆるガラス目状組織を目的とした。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者等は前記課題を解決すべく鋭意研究するなかで、大豆蛋白溶液等を凝固剤で凝固させた比較的固形分濃度の低いカード状凝固物を調製し、これに粉末状大豆蛋白（好ましくは粉末状大豆蛋白エマルジョン）を加える際にも凝固剤を加えて均一化するという2段階に分けて大豆蛋白及び凝固剤を用いる（2段階で凝固剤を使用する点で特開昭55-34070号と異なる）ことにより、前記課題を解決出来る知見を得て本発明を完成するに至った。

【0009】即ち、本発明は、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱し凝固剤を加えてカード状凝固物を調製する工程、該カード状凝固物に粉末状大豆蛋白及び凝固剤を加えて均一化する工程、及び該均一化生地を成形しフライする工程を含む油揚げの製造方法、である。

【0010】以下、本発明について詳述する。先ず、本発明において、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱し凝固剤を加えてカード状凝固物を調製する。

【0011】本発明に用いる大豆蛋白溶液は、豆乳（丸大豆を水浸漬し磨砕し絞る等してオカラを分離した豆乳や脱脂大豆に水を加えて攪拌等して後オカラを遠心分離等して除去した脱脂豆乳等）、分離大豆蛋白の水溶液又は水分散液が適当である。通常、大豆蛋白溶液の乾燥固形分中の粗蛋白含量が60重量%以上、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上が適当である。

【0012】本発明に用いる大豆蛋白エマルジョン溶液は、粉末状大豆蛋白エマルジョンを水に溶解させたもの、或いは、分離大豆蛋白、油脂及び水性媒体を均質化したもので溶液状のものをを用いることができる。本発明において、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液は加熱してもゲル化しない粗蛋白濃度が適当であ

る。例えば、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の粗蛋白濃度は10.5重量%以下が適当であり、通常、1.8~10.5重量%とすることができる。粗蛋白濃度が低いと、適度な硬さの均一化生地を調製するために、後に用いる粉末状大豆蛋白の量を多く用いることが必要となるので、得られる油揚げの食感が弾力的なものとなる。粗蛋白濃度が高すぎると次の加熱によりゲル化して後の作業が困難になる。又、加熱によりゲル化したまま無理に後の工程を続けても、凝固剤とゲル化した大豆蛋白とは反応が困難となるので、得られる油揚げはやはり弾力的な食感を有し、ソフトで歯切れの良い食感に欠ける。

【0013】次いで、凝固剤を加える前に該大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱することが適当である。

【0014】加熱することにより凝固剤と大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の大豆蛋白との反応を促進し、カード状凝固物の生成を促進させることができる。加熱をしないか不足の場合、カード状凝固物の生成に長時間を要するので実際の生産工程においては非能率的であり、該カード状凝固物を生成しないまま後の工程により油揚げを製造しても、得られる油揚げは弾力的な食感を有し、ソフトで歯切れの良い食感を得られ難い。

【0015】加熱は、煮釜等の利用による蒸煮、蒸気直接吹き込み等による直接加熱方法、蒸気で間接的に容器を加熱する間接加熱方法等を利用することが出来る。短時間に昇温できる加熱手段が好ましい。

【0016】加熱は、通常、60℃~100℃、好ましくは80℃~95℃にて、1分~10分、好ましくは2分~8分が適当である。尚、加熱時間は昇温時間と保持時間を含む。加熱後一定時間保持することにより、大豆蛋白と凝固剤との反応を促進させ、均一な凝固を図る為に、一定温度に一定時間保持することが出来る。

【0017】又、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱した後、必要により、戻し水を加えることができる。

【0018】次に、以上のように加熱されて得られた大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液に凝固剤を加えてカード状凝固物を調製する。

【0019】大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱し凝固剤を加える温度が60℃以上が好ましい。より好ましくは約80℃~100℃に加熱し約60℃~80℃に冷却した後凝固剤を加えることが適当である。

【0020】凝固剤の種類は、ニガリ等の豆腐用凝固剤、塩化カルシウム、硫酸カルシウムのようなカルシウム塩、塩化マグネシウムや硫酸マグネシウム等のマグネシウム塩、その他のアルカリ土類金属塩の1種又は2種以上を用いることが出来る。好ましくはニガリ、塩化カルシウム、塩化マグネシウムのような水易溶性の凝固剤

が得られる油揚げの強度を強くし適当である。

【0021】凝固剤の添加量は、凝固剤の種類により多少異なるが、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の大豆蛋白と反応してカード状凝固物を生成させ、余剰の凝固剤が残ることが少なく、又、凝固剤と未反応の大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の大豆蛋白が残ることが少ない量用いる。例えば、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の粗蛋白含量に対してカルシウム量として1重量%以上用いることが出来る。

【0022】凝固剤の添加量が少なすぎると、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液中の大豆蛋白が全て凝固せず、溶液状態で大豆蛋白が残り、目的とする油揚げが得られ難い。

【0023】凝固剤を大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液に加えた後、大豆蛋白と凝固剤の均一な反応を促進させ、カード状凝固物を調製する為に攪拌することが出来る。

【0024】以上の工程においてカード状凝固物を調製する際にゆ（豆腐製造工程において発生するホエーに相当）の生成がないことも本発明の特徴の一つである。

【0025】このようにして調製されたカード状凝固物は、粗蛋白濃度が1.8重量%以上が適当であり、通常1.8重量%~10.5重量%、好ましくは2.3重量%~7.0重量%とすることができる。

【0026】次に、前記カード状凝固物に粉末状大豆蛋白と凝固剤を加え、混練等して均一化する。凝固剤を併用しないと、均一化して成形しフライしても油揚げが伸び難い。換言すれば膨化が十分でない為ソフトで歯切れの良い油揚げは得られ難い。詳しく説明すると、この凝固剤の添加が生地の膨化を促進し、表皮組織が薄く透明性を有するガラス状の表皮組織、いわゆるガラス目状表皮組織を形成するのである。

【0027】本発明に用いる粉末状大豆蛋白は粉末状分離大豆蛋白又は粉末状大豆蛋白エマルジョン或いは粉末状分離大豆蛋白と粉末状大豆蛋白エマルジョンの併用が適当である。得られる油揚げの食感をよりソフトなものにするには粉末状大豆蛋白エマルジョンが好ましく、粉末状分離大豆蛋白を用いる場合や粉末状分離大豆蛋白と粉末状大豆蛋白エマルジョンを併用する場合等は後述するように油脂を併用することが好ましい。

【0028】粉末状大豆蛋白エマルジョンは、大豆蛋白、油脂及び水性媒体を均質化し噴霧乾燥等して粉末状としたものを用いることが出来る。

【0029】これらの粉末状大豆蛋白のカード状凝固物に対する添加量は、例えば、大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液と粉末状大豆蛋白の各々の粗蛋白の含有量の比の値が0.06~0.35となる範囲の量が適当である。

【0030】この比の値が小さいと得られる油揚げの食

感が弾力的なものとなりソフトで歯切れの良いものでなくなる傾向にある。又、この比が大きいと、均一化して得られる均一化生地が柔らかすぎて油揚げ類生地の成形が困難となる。

【0031】カード状凝固物に粉末状大豆蛋白及び凝固剤を加える温度が60℃以下が好ましい。この温度が高いと凝固がムラになりやすいからである。

【0032】凝固剤の種類は、カード状凝固物を調製する工程で用いた凝固剤と同じ種類のものを用いることができ、水易溶性のものを含むことも出来るが、硫酸カルシウム、硫酸マグネシウム等の水難溶性の凝固剤を含むことが好ましい。カード状凝固剤を調製する際に用いた凝固剤より比較的大豆蛋白との反応が遅い凝固剤のほうがムラなく凝固し好ましい。

【0033】カード状凝固物の調製の際に用いた凝固剤の量にもよるが、この均一化生地調製の際には、例えば、粉末状大豆蛋白中の粗蛋白含量に対してカルシウム量として1.8重量%～2.3重量%、好ましくは1.9重量%～2.2重量%とすることが出来、例えば、豆乳粉末であれば0.03重量%以上用いることが出来る。

【0034】凝固剤の添加量が少なすぎると、均一化し成形した生地をフライしても伸びないのでソフトで歯切れの良い油揚げ類を得ることが困難であり、凝固剤の添加量が多すぎると、均一化したとき生地の一部が締まりすぎ、即ち固くなりすぎて離水したり、均一化して成形した生地をフライしてもソフトで歯切れの良い油揚げ類は得られ難い。

【0035】もし、この均一化生地調製の際に凝固剤を用いないと、フライしたときに膨化が少なく、表皮組織がガラスのように薄くキラキラ光るよう透明ないいわゆるガラス目状の表皮組織は得られない。このガラス目状の表皮組織がよりソフトで歯切れの良い食感を醸し出すものである。

【0036】本発明においては2度に分けて凝固剤をそれぞれ大豆蛋白溶液又は大豆蛋白エマルジョン溶液と粉末状大豆蛋白に対して添加することにより、ガラス目状の表皮組織を有し、ソフトで歯切れが良く適度の引張強度を有する油揚げ類に適した均一化生地を調製することができるものである。特開昭55-34070号公報に記載の油揚げではこのガラス目状の表皮組織が得られない。

【0037】又、均一化生地を調製する工程において、粉末状大豆蛋白や凝固剤と共に油脂を用いることが出来る。

【0038】特に、大豆蛋白溶液を用いた場合や粉末状大豆蛋白が粉末状分離大豆蛋白や粉末状分離大豆蛋白と粉末状大豆蛋白エマルジョンを併用した場合には、均一化して成形した生地（フライ前の生地）中の油脂の量が粗蛋白含量に対して20重量%～65重量%、好ましく

は40重量%～50重量%となるように油脂を添加することが好ましい傾向にある。

【0039】均一化生地中の油脂の量が少な過ぎるとフライしたとき成形された生地が伸び過ぎ、いわゆるへたる現象が起き易く、油脂の量が多すぎると伸び難いのでソフトで歯切れの良い油揚げ類は得られ難い傾向にある。

【0040】均一化の手段はサイレントフードカッター等の剪断力を高パワーでかけることができる装置を用いることができる。

【0041】以上の均一化生地は油揚げの形、即ち、油揚げの形や、さらに野菜類や海藻類等を加えてがんもどきの形等に成形することができる。

【0042】油揚げやがんもどき生地の調製や成形は公知の方法を用いることができる。成形は手作業でもできるが、工業的にはドラム成形等の機械的手段を採用することができる。

【0043】次に、成形された生地をフライする。フライは単段フライ乃至多段フライを用いることが出来る。

【0044】フライ温度勾配は60℃～200℃、通常70℃～180℃程度まで連続的に変化させることができ、フライ時間はフライ温度との関係で自由に調節することができる、以上のようにして得られた油揚げ類は、例えば、油揚げの場合、伝統的な油揚げと同様のソフトで歯切れの良い食感を有しながらも引張強度の強いものである。

【0045】又、油揚げ類は、がんもどきであればそのまま流通、保存、調理して食することができ、油揚げであればそのまま流通・保存・調理だけでなく、包材として一辺をカットし開いていんげんめ、人参等の野菜、しいたけ等のキノコ、その他の可食性具材を詰めたり、或いはこれらの具材を油揚げで巻いて干瓢等の可食性紐材で固定して流通、保存、調理することができる。

【0046】

【実施例】以下、実施例により本発明の実施態様を説明する。

実施例1

分離大豆蛋白（不二製油（株）製「フジプロE」、粗蛋白含量90%）2kg、植物油（不二製油（株）製「大豆白絞油」）0.9kg（粗蛋白含量に対し50%）、水25kgを加え、サイレントカッターで均質化し、大豆蛋白エマルジョン溶液（粗蛋白含量6.45%）となし、煮釜の中で蒸気を吹き込み95℃まで3分かけて昇温し、同温度で1分間加熱保持した後、戻し水6kg（加熱した大豆蛋白エマルジョン溶液に対し約1/5量）を加え、濃度が8Brix（以下Bx）の加熱された75℃の大豆蛋白エマルジョンを得た。水430gに溶解した凝固剤A（塩化カルシウム（2水塩）69.5g（粗蛋白含量に対しカルシウム量として1.05%））を添加攪拌した。2分間の放置後、再攪拌し、さらに8分間放置した後、総重量38.4kg、固形分

7.50%のカード状凝固物(A)を得た。

【0047】このカード状凝固物(A)を40℃まで冷却した後、サイレントカッターに投入し、分離大豆蛋白11.2kg及び植物油脂5.04kg(粗蛋白含量に対し50%)を加え混練し、水1.6kgに溶解した凝固剤B(塩化カルシウム(2水塩)208g及び硫酸カルシウム480g(粗蛋白含量に対しカルシウム合計量が2.15%))を加え混練し均一化した均一化生地(B)を得、51mm×51mm×6mmに成形し、75℃で6分、110℃で3.5分、175℃で3分の連続多段油中加熱することにより膨化させて油揚げを得た。

【0048】この製品は、市販の伝統的油揚げ製品に近似したガラス目状の表皮組織をもち、食感同様なソフトで歯切れの良いものであった。一方、表皮の引張強度は350gとなり、市販製品が230gであったのに比べ強く、油揚げを包材とする食品への加工適性を有して

いた。

【0049】尚、引張強度の測定法は以下である。測定装置としてレオナーメーター(山電社製)を使用した。油揚げを2cmの幅にカットし、豆腐層を両側表皮に均一になるように裂き輪状にする。これを2本の10mmφの円柱プランジャーに引っ掛け、1mm/分の速度で輪が引きちぎれるまでの荷重を引張強度として測定した。

実施例2

実施例1と同原料を用い、大豆蛋白の割合を振らす以外は実施例1と同じ量の原料を用いて表1に示す範囲の濃度に設定した大豆蛋白エマルジョン溶液、カード状凝固物(A)を得て、均一化生地(B)を調整し、油揚げを製造した。

【0050】

【表1】

	No. 1	No. 2
(A) カード状凝固物		
分離大豆蛋白量	3.0kg	1.0kg
(B) 均一化生地		
分離大豆蛋白量	10.2kg	12.2kg

この結果、実施例2で、大豆蛋白エマルジョン中の粗蛋白含量が9.66%のNo. 1では、実施例1と同等の組織、食感を有し、引張強度が300gの製品を得ることができた。尚、このときに大豆蛋白エマルジョン溶液に用いた分離大豆蛋白とカード状凝固物に加えた分離大豆蛋白の比の値は0.29であった。

【0051】又、大豆蛋白エマルジョン中の粗蛋白含量が3.22%のNo. 2では、実施例1と比較して、表皮のガラス目が小さい組織で、食感がやや弾力的なものとなった。尚、このときの大豆蛋白エマルジョン溶液に用いた分離大豆蛋白とカード状凝固物に加えた分離大豆蛋白の比の値は0.08であった。

【0052】尚、実施例2のNo. 1の大豆蛋白エマルジョン中の粗蛋白含量が9.68%を越えて大豆蛋白エマルジョン溶液を調製する場合、加熱によりゲルを形成し、そのまま塩化カルシウムを加えてもカード状には凝固せず、ドウのような混練生地を形成し、カード状凝固物を得ることが出来なかった。

比較例1

表2に示すように実施例1の全原料を一度に混練して油揚げを製造した。

【0053】

【表2】

(A) カード状凝固物

分離大豆蛋白量	なし
(B) 均一化生地	
分離大豆蛋白量	13.2kg

この製品は、ガラス目が無い緻密な表皮組織であり、食感が弾力的なものとなった。

比較例2

大豆を水に浸漬し(水温15℃、20時間浸漬で、重量が約2.4倍になる)、加水(生大豆に対して10倍)しながら摩砕して、煮釜の中で4分間で95℃まで加熱蒸煮し、同温度で30秒間保持した。これに戻し水(生大豆に対して4倍)を加え、これを圧搾ろ過(120メッシュ)し豆乳とオカラに分離し、濃度4.5Bxの豆乳を調製した。該豆乳(72℃)に凝固剤として塩化カルシウム(生大豆に対して0.02重量%、粗蛋白に対して0.05重量%)を加え約10分間凝固させた後、水分量が約75%、厚みが10mmの板状になるように圧搾脱水(ホエー)し、適当な大きさにカットし、95～115℃の温度勾配の中を10分、130～170℃の温度勾配の中を10分で油中加熱により膨化させて油揚げを得た。

【0054】この製品は、膨化状態が良好で、ガラス目状の表皮組織をもち、食感はソフトで歯切れの良いものであった。しかし、表皮の引張強度は230gで、油揚げを包材とする食品への加工に対して十分な表皮強度を

持つものではなかった。

実施例3

実施例1のカード状の凝固物(A)を得る時の大豆蛋白エマルジョン溶液の戻し水添加後の温度を80℃、凝固剤Aを硫酸カルシウム(64.8g、カルシウム量として塩化カルシウム(2水塩)と同等量)とし、その他は実施例1と同様にして油揚げを得た。

【0055】この製品は、実施例1のものと同様な表皮組織及び食感であった。又、表皮の引張強度は300gで実施例1のものよりは若干弱いものであったが、油揚げを包材とする食品への加工に対して十分な表皮強度を持つものであった。

実施例4

実施例1で、カード状凝固物(A)を得るための原料のうち、分離大豆蛋白及び植物油脂を、粉末状大豆蛋白エマルジョン(不二製油(株)製「サンラバー10」、粗蛋白質量60%、油脂量30%)3kgと置換し、さらに均一化生地(B)を得るための原料のうち、分離大豆蛋白及び植物油脂を、同じ粉末状大豆蛋白エマルジョン16.8kgと置換し、実施例1と同様にして油揚げを得た。この油揚げは、実施例1の油揚げと同等の組織、食感及び強度を有するものであった。

実施例5

実施例1のカード状凝固物(A)を得るときに、植物油脂を添加しないで大豆蛋白溶液を調製し、カード状凝固物を得て、均一化生地(B)を調製する際に、実施例1でカード状凝固物(A)を得るときに用いる植物油脂量を分離大豆蛋白等の原料に上乘せ添加し、油揚げを製造した。得られた油揚げは、実施例1と同等の組織、食感及び引張強度を有するものであった。

比較例5

凝固剤の添加方法を以下にようにする以外は実施例1と同様にして油揚げを得た。

【0056】即ち、大豆蛋白エマルジョン溶液からカード状凝固物(A)を得るときに、凝固剤Aと凝固剤Bを一緒にして同時に添加した。

【0057】このとき、カード状凝固物は得られたが、生地混練時の分離大豆蛋白と植物油脂との乳化性が悪く、成形性不良で、油中加熱による膨化も妨げられ得られた油揚げは硬いものであった。

比較例6

実施例1のカード状凝固物(A)を得るときに、大豆蛋白エマルジョン溶液を加熱処理することなく凝固剤Aを添加したところ、カード状凝固物とはならず粗コロイド状になった。

【0058】後の工程は実施例1と同様にして油揚げを製造した。得られた油揚げは、比較例1及び2と同様に

弾力的であり、食感はソフトでなく、歯切れが悪かった。

比較例7

実施例1のカード状凝固物(A)を得るときに、凝固剤Aを添加せず、後の工程は実施例1と同様にして油揚げを製造する方法、及び後の工程で凝固剤Aと凝固剤Bを同時に添加する方法で油揚げを得た。

【0059】これらの製品はどちらも、比較例1と同様に緻密な表皮組織で、食感は弾力的であり、歯切れが悪かった。

比較例8

実施例1の均一化生地(B)を製造する時に使用する凝固剤を添加しない以外は、実施例1と同様にして油揚げを製造したところ、油揚げの伸びが悪く、食感は弾力的であり、ソフトでなく歯切れも悪いものであった。

実施例6

実施例1のカード状凝固物(A)38kgをがん練り機に投入し、粉末状大豆蛋白エマルジョン1kgを加え混練後、人参、ひじき等を加え、径50mm、厚さ20mmに成形後、110℃5分、130℃2分、150℃3分で油中加熱したところ、ソフトでなめらかな食感を有するガンモドキを得ることが出来た。

実施例7

実施例1と同様の方法において、市販粉末豆乳(日本蛋白工業(株)販)に水を加えて4.5Bxに調整して得た豆乳を大豆蛋白エマルジョンに替えて実施例1と同様にしてカード状凝固物(A)を得た。このときの塩化カルシウムは豆乳の粗蛋白に対して0.05重量%であった。後の工程は実施例1と同様にして油揚げを得た。

【0060】この製品は、実施例1と同等の組織、食感及び強度を有する製品を得ることができた。

【0061】

【効果】以上、本発明により伝統的油揚げと同等或いはそれ以上の引張強度を有しながらも、伝統的油揚げのようにソフトで歯切れの良い油揚げを製造可能になったものである。丸大豆を原料としないで、大豆蛋白或いは粉末豆乳を用いて前記油揚げの製造が可能になったので、伝統的油揚げの製造工程に生じるホエーやオカラのような産業副産物の生じないエコロジカルな製造方法が可能になったものである。

【0062】又、従来知られている一度に大豆蛋白、水及び必要により油脂を均一化し凝固剤を添加し混練し成形しフライして得られる油揚げに比べ、本発明の油揚げは、表皮組織がガラスのような透明性を帯びたいわゆるガラス目状表皮組織を有し、食感はソフトで歯切れの良いものである。